

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2006年3月16日 (16.03.2006)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2006/027860 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04R 1/02, 7/14, 9/00, 9/06  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/000864  
(22) 国際出願日: 2005年1月24日 (24.01.2005)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2004-262047 2004年9月9日 (09.09.2004) JP  
特願2005-013554 2005年1月21日 (21.01.2005) JP  
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO.,

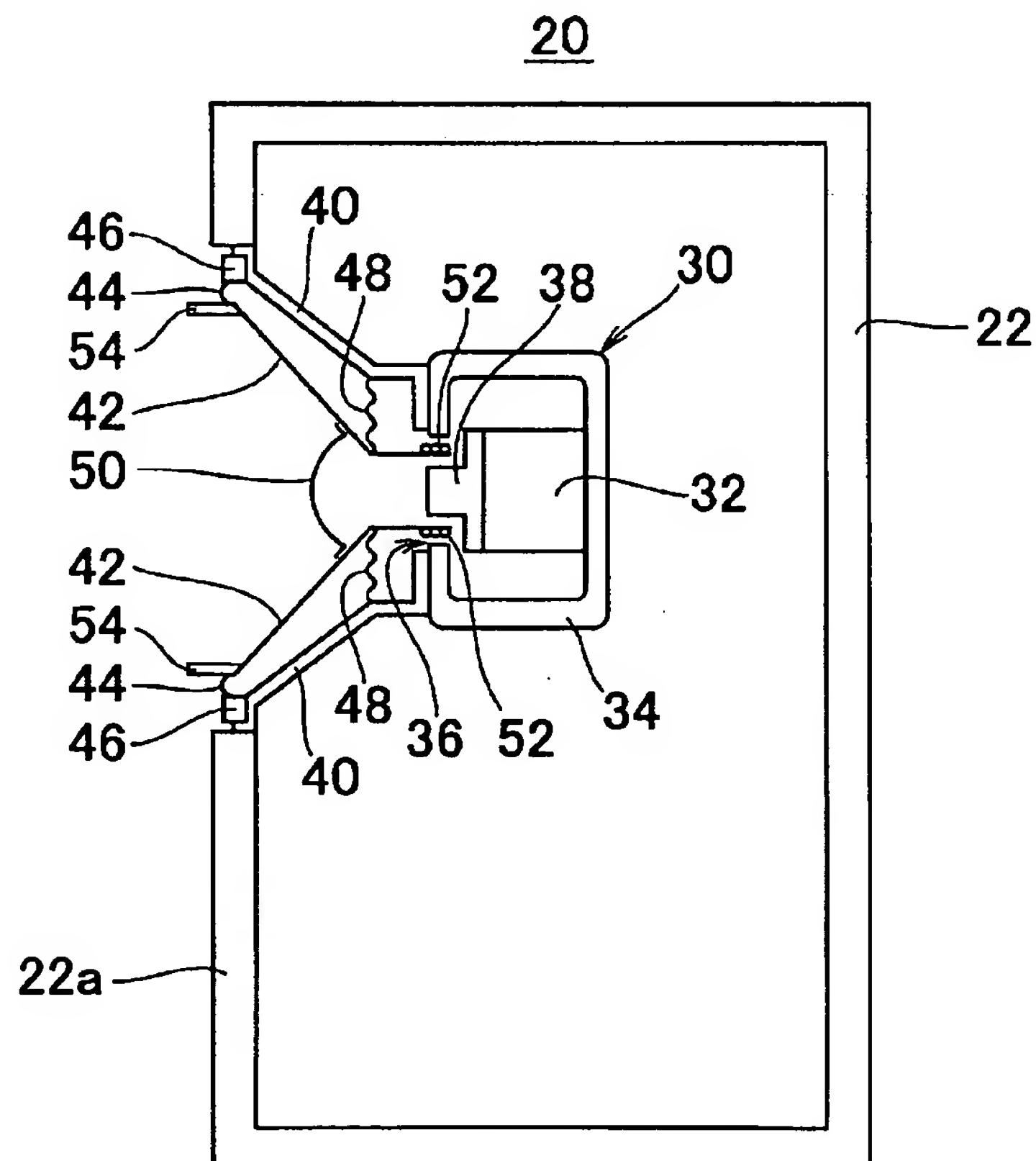
LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).

(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中村 武 (NAKAMURA, Takeshi) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).  
(74) 代理人: 岡田 全啓 (OKADA, Masahiro); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町4丁目2番21号 イヨビル3階 岡田特許事務所内 Osaka (JP).  
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

[続葉有]

(54) Title: SPEAKER

(54) 発明の名称: スピーカ



(57) Abstract: A speaker having a small aperture and capable of reproducing low tone without distortion and sound faithful to input signals. The speaker (30) installed in a speaker device (20) comprises a cone-shaped diaphragm (42). One end of a cylindrical wall member (54) is fixed to the large diameter side end part of the diaphragm (42). The inner wall of the wall member (54) is formed to be parallel with the vibrating direction of the diaphragm (42). When a voice signal is inputted into a voice coil (52), the diaphragm (42) is vibrated, together with the wall member (54), in a direction approximately orthogonal to one face (22a) of a cabinet (22). Accordingly, since the air at the front of the diaphragm (42) is compressed and the compressed air is released, the impact thereof is propagated and sensed as a sound. In this case, the compressed air is prevented from flowing out from the front to the side of the diaphragm (42) by the wall member (54).

(57) 要約: 小口径で、歪みのない低音と、入力信号に忠実な音を再生することができるスピーカを得ることを目的とする。スピーカ装置20に取り付けられたスピーカ30は、コーン状の振動板42を含む。振動板42の大径側の端部に、円筒状の壁部材54の一端側を固定する。壁部材54の内壁は、振動板42の振動方向に平行となるよう

に形成される。ボイスコイル52に音声信号を入力することにより、振動板42は、壁部材54とともに、キャビネット22の一面22aに略直交する向きに振動する。それにより、振動板42の前面の空気が圧縮され、圧縮された空気が開

[続葉有]

WO 2006/027860 A1



BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,

BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

## 明 紹 書

## スピーカ

## 技術分野

[0001] この発明は、スピーカに関し、特に、ボイスコイルを用いたダイナミック型スピーカや電磁スピーカなどのように、振動板を振動させることにより音波を放射するスピーカに関する。

## 背景技術

[0002] 図10は、従来のスピーカ装置の一例を示す斜視図である。スピーカ装置1は、キャビネット2を含む。キャビネット2の前面板には、低音スピーカ3、高音スピーカ4、中音スピーカ5などが取り付けられる。これらのスピーカ3、4、5の振動板が振動することにより、それぞれの周波数領域において音波が放射される。

[0003] たとえば、低音スピーカ3は、図11に示すように、ボイスコイル(図示せず)によって往復振動させられるコーン状の振動板6を含む。振動板6の内側の底部は、ダンパー7を介してフレーム8に連結され、振動板6の大径側の端部は、コーンエッジ9を介してフレーム8に連結される。キャビネット2の前面板から内側に向かってダクト10が形成され、キャビネット2の内側において、ダクト10に低音スピーカ3が取り付けられる(特許文献1参照)。

[0004] このようなスピーカ装置1では、低音スピーカ3の振動板6が振動することにより、ダクト10内の空気も振動し、ダクト10が共鳴して、ダクト10の開口部からダクト10の共鳴で補われた低音が再生される。

[0005] 特許文献1:特開2002-232984号公報

## 発明の開示

## 発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、このような従来のスピーカでは、低音を再生させるために大口径となり、ダクトによる共鳴を利用するため、音に歪みが生じるという問題がある。

[0007] それゆえに、この発明の主たる目的は、小口径で、歪みのない低音を再生することができるスピーカを提供することである。

## 課題を解決するための手段

[0008] この発明は、面に対して交差する方向に振動することにより振動方向に向かって音波を放射する振動板と、振動板の音波放射側に配置される壁部材を含み、壁部材と振動板とは固定されてなり、振動板の振動とともに前記壁部材も振動することを特徴とする、スピーカである。

このようなスピーカにおいて、壁部材の内壁面は、振動板の振動方向と略平行に構成されることが好ましい。

また、壁部材は、振動板の音波放射側を取り囲むように枠状に配置することができる。

さらに、壁部材は、振動板の音波放射面の外周と略同形状の断面を有するようにすることができる。

また、壁部材は、振動板の中心を基準として同心円状に複数配置されてもよい。

さらに、壁部材の壁面の高さは、振動板の最大振幅とほぼ同程度に構成され事が好ましい。

また、この発明は、面に対して交差する方向に振動することにより振動方向に向かって音波を放射する振動板と、振動板の音波放射側に並列して連結して配置され、振動板の振動方向に平行な内壁面を有する複数の筒状体を含み、筒状体と振動板とは固定されてなり、振動板の振動とともに筒状体も振動することを特徴とする、スピーカである。

このようなスピーカにおいて、筒状体の高さは、振動板の最大振幅とほぼ同程度に構成されることが好ましい。

[0009] 本発明者は、音の発音(発生)原理として、振動板の振動がそのまま音波になるのではなく、振動板の振動により振動板の音波放射面の空気が一瞬圧縮され、その後に圧縮された空気が一気に開放される、すなわち膨張(爆発)することにより発生する衝撃が伝播して音として感知されることを知見した。そこで、本発明では、振動板の音波放射側に振動板と固定して配置される壁部材を備え、振動板の振動とともに壁部材も振動する構造としたスピーカとすることにより、振動板の振動により圧縮された空気が振動板の音波放射面(前面)から側方に漏れるように流出する事が防止さ

れる。これにより、振動板の振動量(振幅)に対応した圧縮率の空気が、効率よく音波放射面側(前方)に開放され、小口径の振動板であっても効率よく低音を放射させることができる。また、低音のみならず、中高音についても効率よく音波が放射されることになる。なお、壁部材は、共鳴のためのものではないことから共鳴用のダクトのように長い距離を必要とせず、振動板の最大振幅と同程度であればよく、したがって、共鳴などによる音の歪みは発生せず、再生音源に忠実な高音質を得ることができる。

このように、振動板によって圧縮された空気が振動板の音波放射面から側方に流出しないようにするために、振動板の音波放射側に、振動板とともに振動する壁部材が形成される。

また、振動板の音波放射面で捕捉した空気が流出しないために、壁部材は、振動板の音波放射面を取り囲むような枠状に形成されることが好ましい。

特に、振動板の音波放射面の外周と略同形状の断面を有する壁部材を用いることにより、振動板の音波放射面の全面の空気を捕捉することができる。

さらに、振動板の外周部分だけでなく、その内側部分を壁部材で複数の区画に区切ってもよい。たとえば、振動板の外周と相似形状の断面を有する壁部材を振動板の中心を基準として同心円状に配置することができる。

このように、振動板の音波放射側を複数の区画に区切ることにより、壁部材で囲まれた部分の面積が小さくなり、壁部材の内側において空気が流動することなく捕捉され、より正確な音の再生が可能となる。さらに、壁部材がリブとしての効果を発揮することにより、振動板の剛性が高くなり、振動板の波打ちなどの変形を防止することができるため、正確な音の再生が可能となる。

このようなスピーカにおいて、振動板の振動によって圧縮される空気を音波放射面から逃がさないために、壁部材の高さは、振動板の最大振幅とほぼ同程度に形成されることが好ましい。

さらに、振動板の音波放射側を複数の区画に区切るために、ハニカム状などのような複数の筒状体を並列に連結した壁部材を振動板の音波放射面に形成してもよい。

このようなスピーカにおいても、振動板の振動によって圧縮される空気を音波放射面から逃がさないために、筒状体の高さは、振動板の最大振幅とほぼ同程度に形成

されることが好ましい。

## 発明の効果

[0010] この発明によれば、低音域から高音域のすべての音域にわたって入力信号に忠実な音を再生することができ、特に低音域を小口径でも再生することができるスピーカを得ることができる。

[0011] この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の発明を実施するための最良の形態の説明から一層明らかとなろう。

## 図面の簡単な説明

[0012] [図1]この発明のスピーカを用いたスピーカ装置の一例を示す斜視図である。

[図2]図1に示すスピーカ装置の構造を示す図解図である。

[図3]図2に示すスピーカ装置に用いられるスピーカの振動板と壁部材とを示す図解図である。

[図4]図3に示す振動板の振動と空気の圧縮との関係を示す図解図である。

[図5]本発明と比較するための従来の振動板の振動と空気の圧縮との関係を示す図解図である。

[図6]この発明のスピーカに用いられる振動板と壁部材の他の例を示す図解図である。

[図7]図6に示す振動板と壁部材とを用いたスピーカの構造を示す図解図である。

[図8]この発明のスピーカに用いられる壁部材のさらに他の例を示す平面図である。

[図9]図8に示す壁部材を取り付けた振動板を示す図解図である。

[図10]従来のスピーカを用いたスピーカ装置の一例を示す斜視図である。

[図11]図10に用いられる従来のスピーカの一例を示す図解図である。

## 符号の説明

[0013] 20 スピーカ装置

30 スピーカ

40 フレーム

42 振動板

44 コーンエッジ

50 キャップ

54 壁部材

### 発明を実施するための最良の形態

[0014] 図1は、この発明のスピーカを用いたスピーカ装置の一例を示す斜視図である。スピーカ装置20は、キャビネット22を含む。キャビネット22は、たとえば直方体の箱状に形成され、その一面22aにたとえば円形の開口部が形成される。

[0015] キャビネット22の内側には、図2に示すように、開口部に向かってスピーカ30が取り付けられる。スピーカ30は、永久磁石32を有し、永久磁石32の一端は、ヨーク34内の底面に取り付けられる。ヨーク34は、磁性材料を用いて、永久磁石32を取り囲むように形成される。さらに、永久磁石32の他端側において、ヨーク34に円形の孔36が形成される。永久磁石32の他端には、円柱状のセンターPOール38が取り付けられ、このセンターPOール38がヨーク34の孔36の内側に延びるように形成される。それにより、孔36の内側において、ヨーク34とセンターPOール38との間に、円環状の空隙が形成される。このような構造とすることにより、ヨーク34とセンターPOール38の間ににおける円環状の空隙に、磁界が印加される。

[0016] 孔36の周囲におけるヨーク34の外側には、テーパ状に広がるフレーム40が取り付けられ、フレーム40の内側に、振動板42が配置される。振動板42は、紙などによってコーン状に形成され、小径側の端部がヨーク34とセンターPOール38の間の空隙内に挿入される。振動板42の大径側の端部は、湾曲したコーンエッジ44に接続され、コーンエッジ44の端部がフレーム40の端部と矢紙46とで挟まれて固定される。さらに、振動板42の外側の中間部が、ダンパー48を介してフレーム40に連結される。また、振動板42の中央部の貫通部分を覆うように、たとえば球面の一部の形状を有するキャップ50が取り付けられる。

[0017] また、ヨーク34とセンターPOール38との間の空隙部分において、振動板42にボイスコイル52が固着される。このボイスコイル52に音声信号が入力されることにより、振動板42は、コーンエッジ44に接続された大径側端部を覆う平面に対して直交する向きに振動する。さらに、図3に示すように、振動板42の大径側端部、つまり振動板42の外周部には、振動板42の外周部と同じ断面形状を有する棒状の壁部材54が取り付

けられる。ここで、図3に示すようなコーン状の振動板42が用いられる場合には、円筒状の壁部材54が取り付けられる。

[0018] 壁部材54は、少なくとも内側の壁面が、振動板42の振動方向に対して平行となるように形成される。また、振動板42からの壁部材54の高さは、振動板42の最大振幅と同程度となるように形成される。壁部材54の材料としては、軽くて丈夫なものが好ましく、振動板42と同じ材料で形成することができ、そのほか、紙、樹脂、ゴム、木、金属など、特に限定されるものではない。この円筒状の壁部材54の一端が、振動板42の外周部に固定される。このスピーカ30のフレーム40の外周部が、キャビネット22の一面22aの開口部が形成された部分に取り付けられる。

[0019] このスピーカ装置20では、ボイスコイル52に音声信号を入力することにより、キャビネット22的一面22aに交差する向きに振動板42が振動し、その振動方向に向かって音波が放射される。このとき、図4に示すように、壁部材54とともに振動板42が音波放射側すなわち前方に移動することにより、振動板42の前面の空気が圧縮され、圧縮された空気が壁部材54の開口部側から開放されて、その衝撃が伝播することにより音として感知される。このように、振動板42の振動によって空気が圧縮されるとき、振動板42の外周部に壁部材54が形成されていることにより、図4に点線の矢印で示すように、圧縮された空気が振動板42の前面から側方に流出することが防止される。そのため、振動板42の前面の空気を確実に捕捉して圧縮し、圧縮した空気を効率よく前方に開放させることができる。したがって、低音域から高音域にわたって入力信号に忠実な音を再生することができ、特に低音域を小口径でも再生することができるスピーカを得ることができる。

[0020] それに対して、振動板42の外周部に壁部材が形成されていない場合、図5に実線の矢印で示すように、振動板42の振動により押された空気が、振動板42の前面から側方に流出してしまう。そのため、振動板42の前面の空気を効率よく圧縮することができず、低音を再生しようとすれば、空気の流出距離を長くした大口径の振動板42を用いる必要があり、入力信号に忠実な音は望めない。

[0021] なお、図11に示す従来のスピーカ装置1において、低音スピーカ3の前方にダクト10が形成されているが、低音スピーカ3の振動板6とダクト10とは固定されておらず、

振動板6とダクト10との隙間から空気が流出するため、壁部材54を設けた振動板42を用いたスピーカ30のような効果を得ることはできない。また、ダクト10は低音を得るための共鳴用として用いられるものであり、共鳴によって音に歪みが生じるという問題がある。しかしながら、この発明のスピーカ30では、壁部材54の高さは、振動板42の最大振幅と同程度であって、共鳴が生じるようなものではなく、歪みのない音を得ることができる。なお、壁部材54の高さは、振動板42の最大振幅以下であっても、圧縮された空気の流出を防止するという効果を得ることができるが、振動板42の前面にある空気を全て捕捉するためには、振動板42の最大振幅と同程度の高さとすることが好ましい。もちろん、振動板42の前面の空気を捕捉するためには、振動板42の振動の妨げとならない範囲で、振動板42の最大振幅以上の高さとなるような壁部材54を形成してもよい。

[0022] また、図6および図7に示すように、振動板42の外周形状と相似形の断面形状を有する複数の枠状の壁部材54を用いて、複数の区画に区切ることができる。これらの壁部材54は、振動板42の中心を基準として、同心円状に配置される。これらの壁部材54は、いずれも振動板42の最大振幅と同程度の高さとなるように形成される。振動板が移動する最大距離と同じ高さの壁部材54を形成すれば、振動板54の振動によって空気を確実に捕捉して、空気を圧縮・開放することができる。

[0023] このような壁部材54を有する振動板42を用いれば、振動板42の外周部のみに壁部材54を設けた場合に比べて、壁部材54で囲まれた部分の面積が小さくなるため、振動板42の振動により捕捉した空気が流動しにくくなる。そのため、振動板42の前面の空気をそのまま圧縮して開放することができ、歪みのない音を再現することができる。さらに、振動板42の面上に形成された壁部材54がリブとしての効果を発揮し、振動板42の剛性が高くなる。そのため、振動板42の波打ちなどの変形が発生しにくくなり、音源に忠実な音の再生が可能となる。

[0024] このように、壁部材54で囲まれた部分の面積を小さくし、リブとしての効果も発揮させるために、筒状体を並列に連結した壁部材54を用いてもよい。このような壁部材54としては、図8および図9に示すように、6角筒が並列に連結されたハニカム状の壁部材54を用いることができる。この壁部材54も、振動板42の最大振幅と同程度の高

さとなるように形成される。この壁部材54は、振動板42の外周部とキャップ50の外周部との間に設けられる。なお、筒状体の形状としては、6角筒状に限らず、4角筒状や円筒状など、他の形状であってもよい。

[0025] このように、振動板42に壁部材54を設けることにより、振動板42の振動による空気の圧縮効率を高めることができ、小口径の振動板42を有するスピーカ30であっても、歪みのない低音を再生することができる。

[0026] なお、壁部材は、振動板の外周と同形状に作るのが好ましいが、振動板の外周が円である場合に壁部材を4角形状などの他の形状に形成しても、本発明の効果を奏するものである。

また、壁部材の内壁は振動板の振動方向と平行にすることが好ましいが、振動板の振動方向と交差するように、つまりやや内側に向けるようにしてもよい。

[0027] また、この発明は、コーン状の振動板に関して、コーン状の変形型である朝顔状のように、音波放射方向に漸近的に広がる振動板を用いたスピーカにも適用可能である。この場合、朝顔状の振動板の先端部に壁部材を設けることになり、振動板の先端部は振動板の振動方向とほぼ垂直な面となっており、壁部材を振動方向とほぼ平行に配置することにより、振動板の端部の面とほぼ垂直に壁部材が配置されることとなる。なお、この場合においても、壁部材を、振動方向と交差するようにやや内側、すなわちスピーカ中央側に傾けるように配置してもよい。

[0028] この発明は、コーン状の振動板を有するスピーカに限らず、平板状の振動板を有するスピーカにも適用することができる。したがって、図8および図9に示す壁部材は、キャップの周囲の振動板の表面に形成されたが、平板状の振動板を用いる場合には、その全面に壁部材を形成することができる。

[0029] また、平板状の振動板を用いる場合、その平面形状は円形だけでなく、4角形などの他の形状にすることもできる。このように、4角形の振動板を用いる場合、振動板の外周部に形成される壁部材は、振動板の形状に合わせて、4角筒状に形成される。また、相似形の4角筒状の壁部材を用いる場合、振動板の中心を基準として、同心状に壁部材が配置される。このように、振動板の外周部に壁部材を設ける場合や、同心状に壁部材を設ける場合においては、壁部材の形状として、振動板の外周形状と

同じ形状またはそれと相似形の断面を有する筒状に形成される。このような壁部材は、1つの平面に対して交差する向きに振動する振動板を有する全てのスピーカに適用可能である。

## 請求の範囲

[1] 面に対して交差する方向に振動することにより振動方向に向かって音波を放射する振動板と、  
前記振動板の音波放射側に配置される壁部材を含み、  
前記壁部材と前記振動板とは固定されてなり、前記振動板の振動とともに前記壁部材も振動することを特徴とする、スピーカ。

[2] 前記壁部材の内壁面は、前記振動板の振動方向と略平行に構成されることを特徴とする、請求項1に記載のスピーカ。

[3] 前記壁部材は、前記振動板の音波放射側を取り囲むように枠状に配置されることを特徴とする、請求項1または請求項2に記載のスピーカ。

[4] 前記壁部材は、前記振動板の音波放射面の外周と略同形状の断面を有することを特徴とする、請求項1ないし請求項3のいずれかに記載のスピーカ。

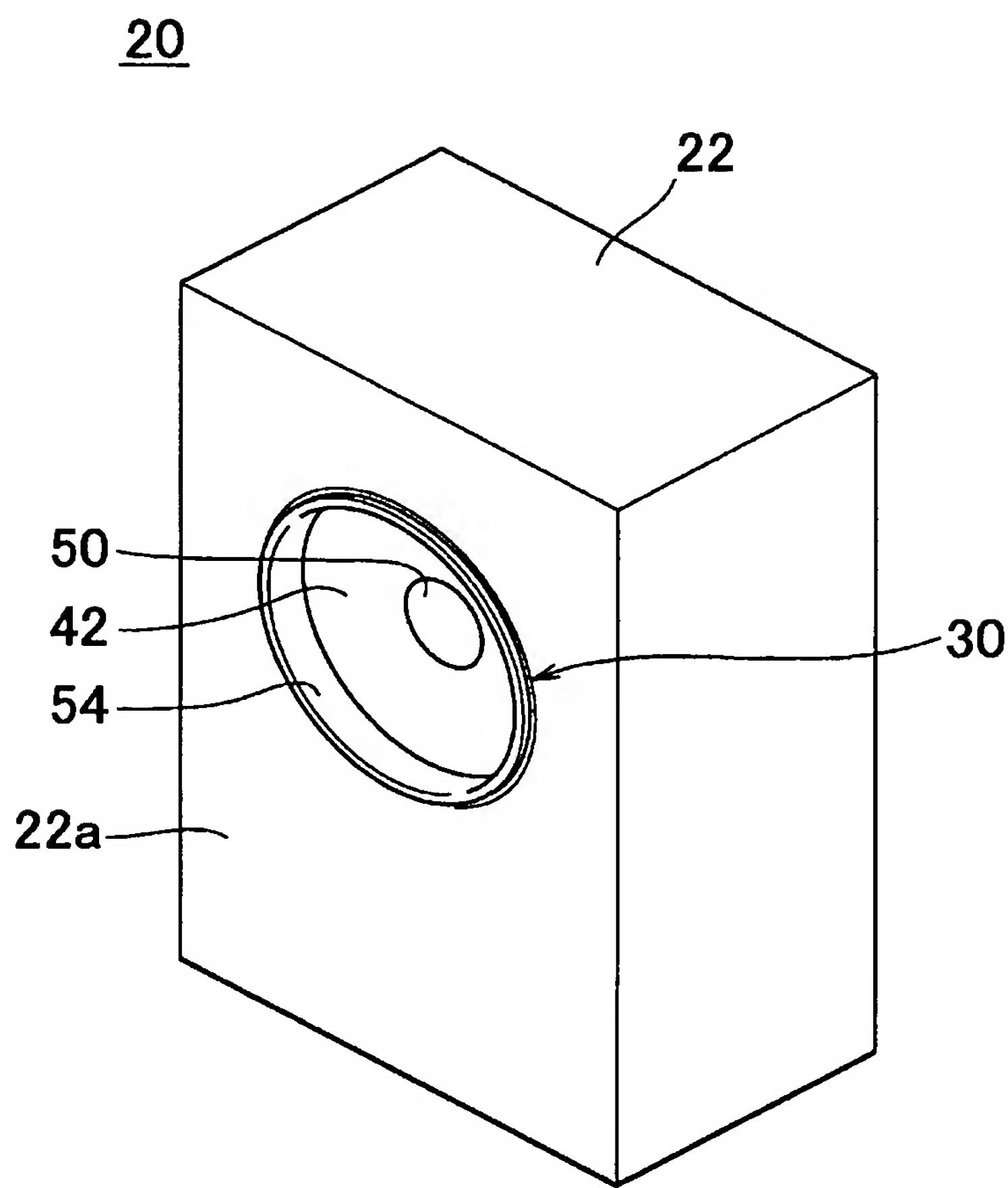
[5] 前記壁部材は、前記振動板の中心を基準として同心円状に複数配置されることを特徴とする、請求項1ないし請求項4のいずれかに記載のスピーカ。

[6] 前記壁部材の壁面の高さは、前記振動板の最大振幅とほぼ同程度に構成される、請求項1ないし請求項5のいずれかに記載のスピーカ。

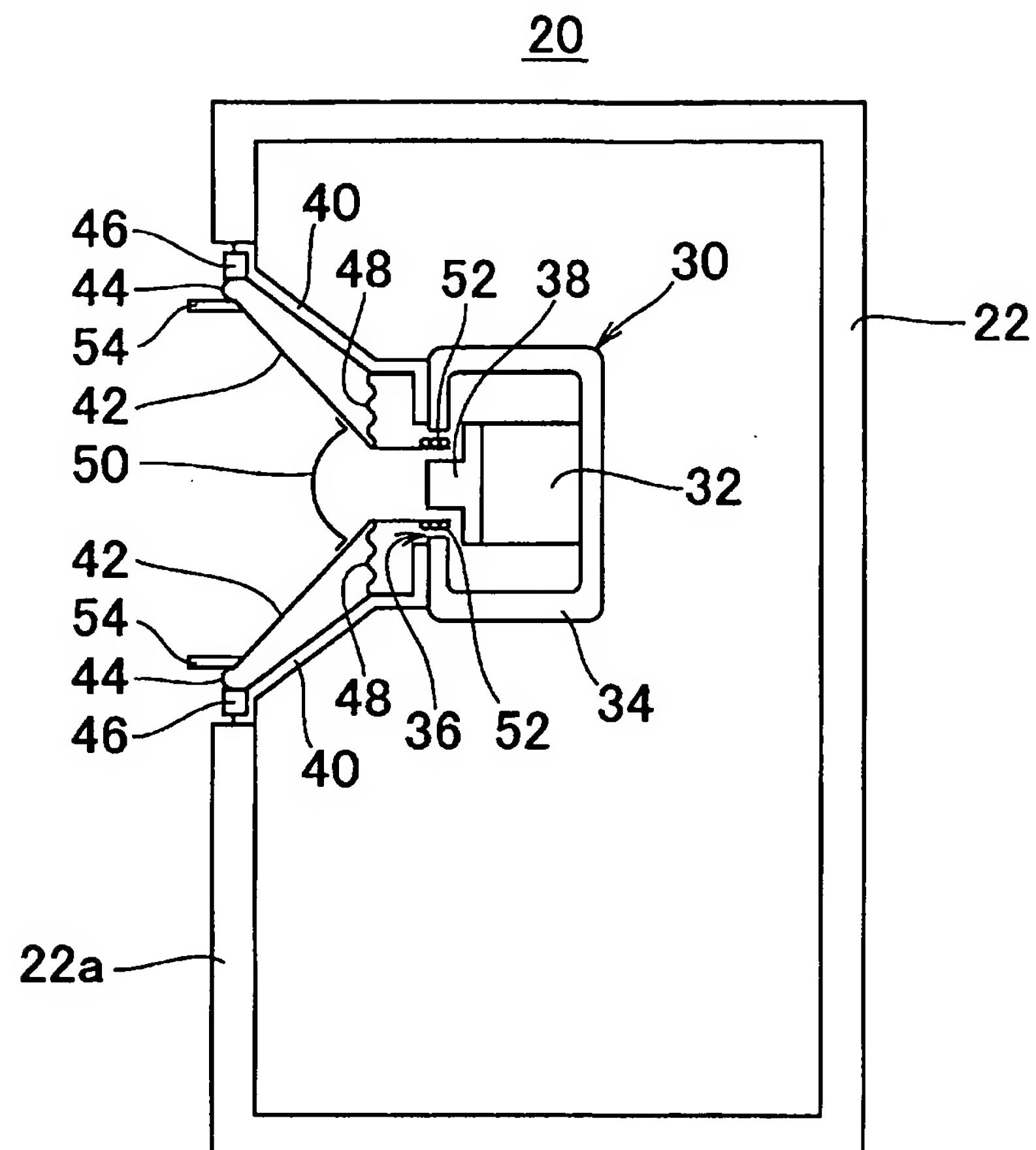
[7] 面に対して交差する方向に振動することにより振動方向に向かって音波を放射する振動板と、  
前記振動板の音波放射側に並列して連結して配置され、前記振動板の振動方向に平行な内壁面を有する複数の筒状体を含み、  
前記筒状体と前記振動板とは固定されてなり、前記振動板の振動とともに前記筒状体も振動することを特徴とする、スピーカ。

[8] 前記筒状体の高さは、前記振動板の最大振幅とほぼ同程度に構成される、請求項7に記載のスピーカ。

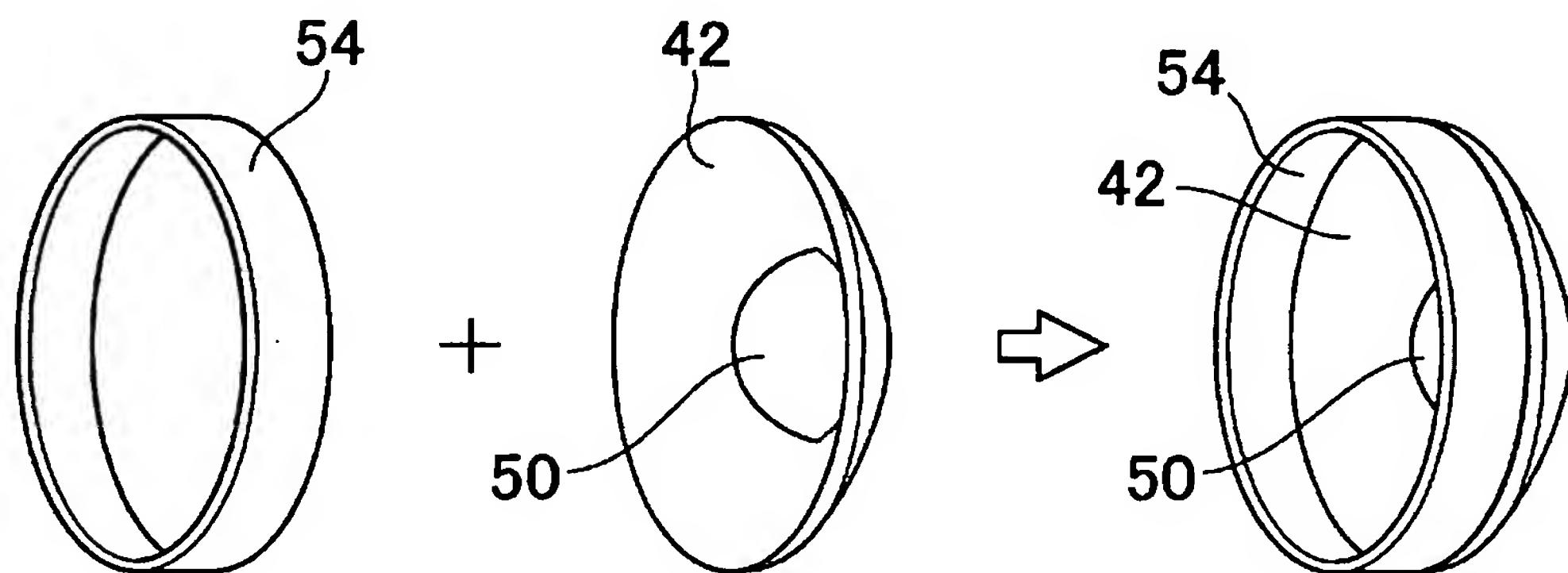
[図1]



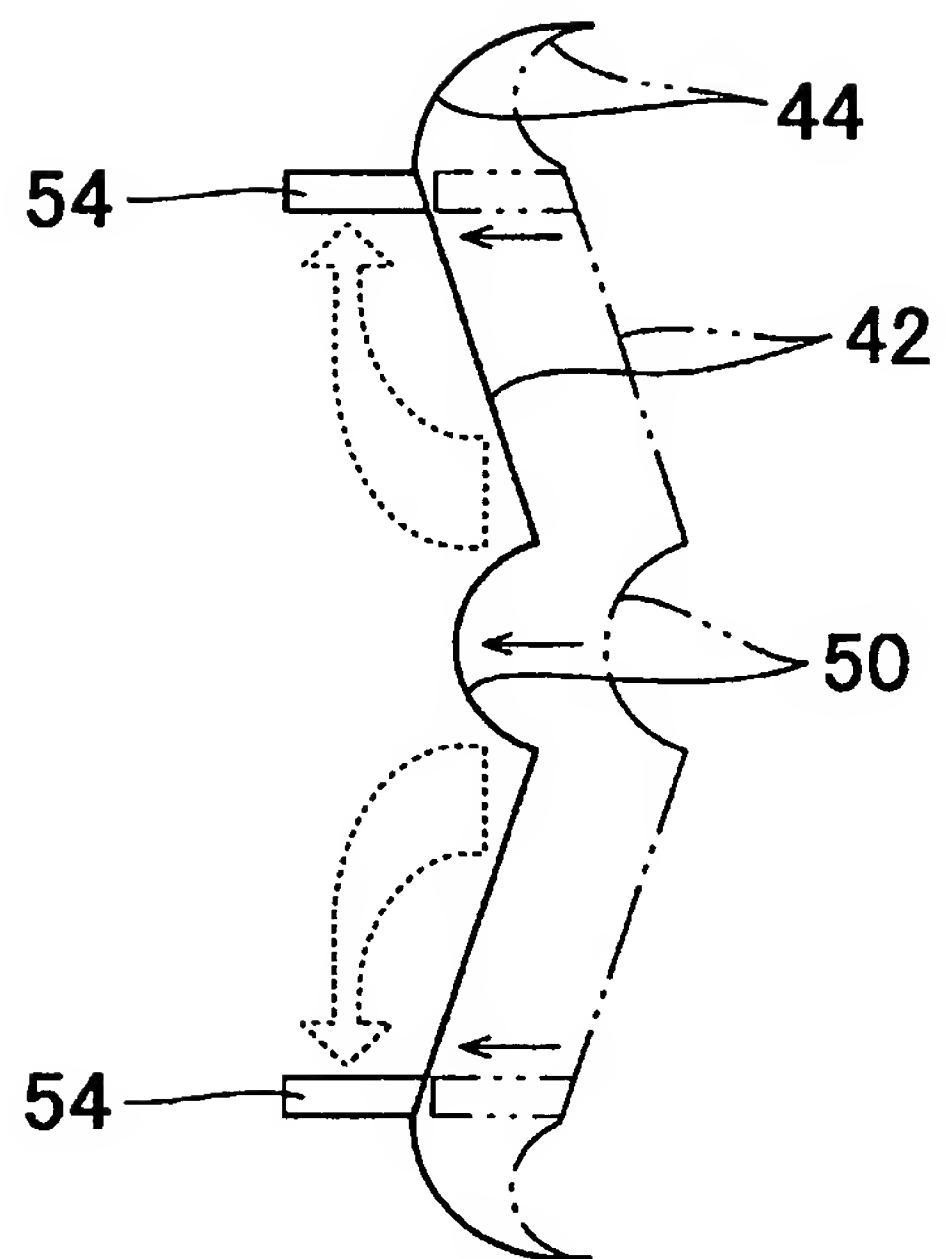
[図2]



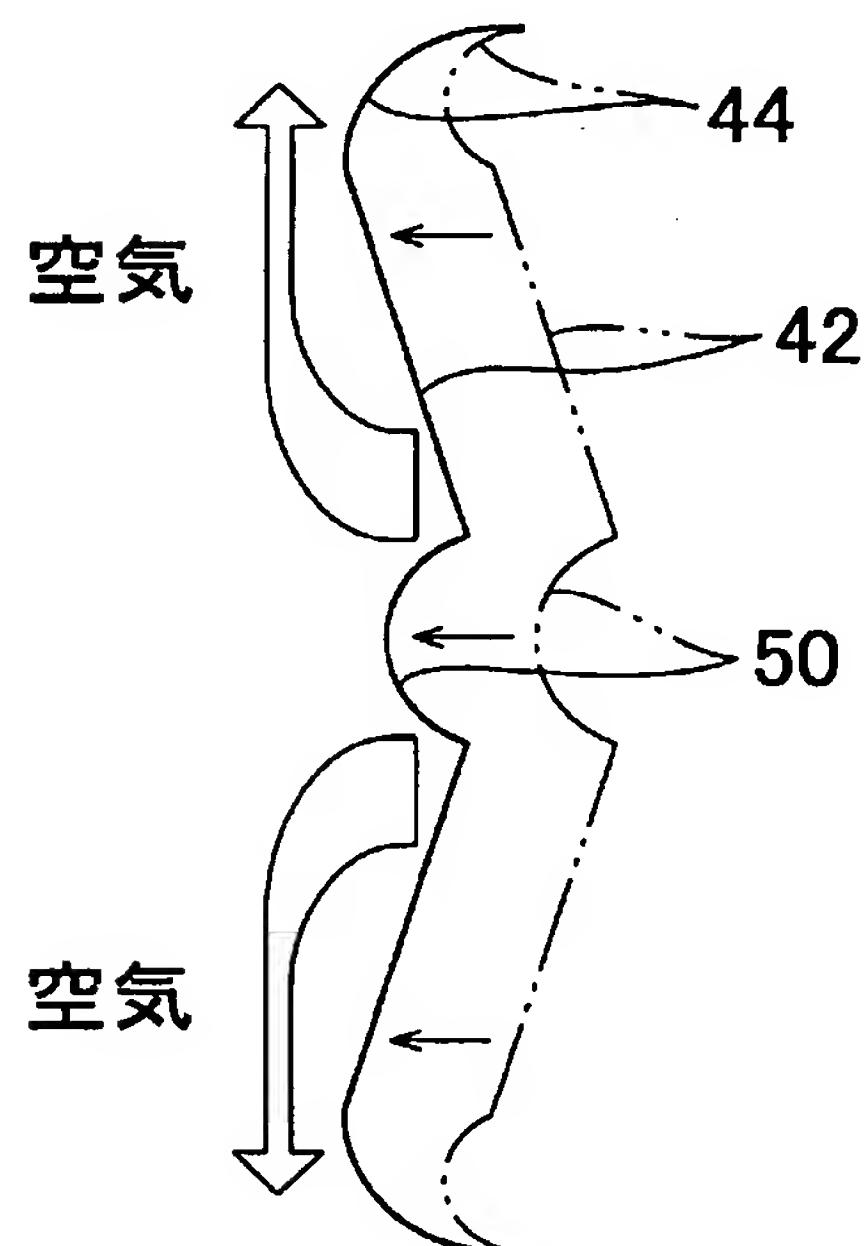
[図3]



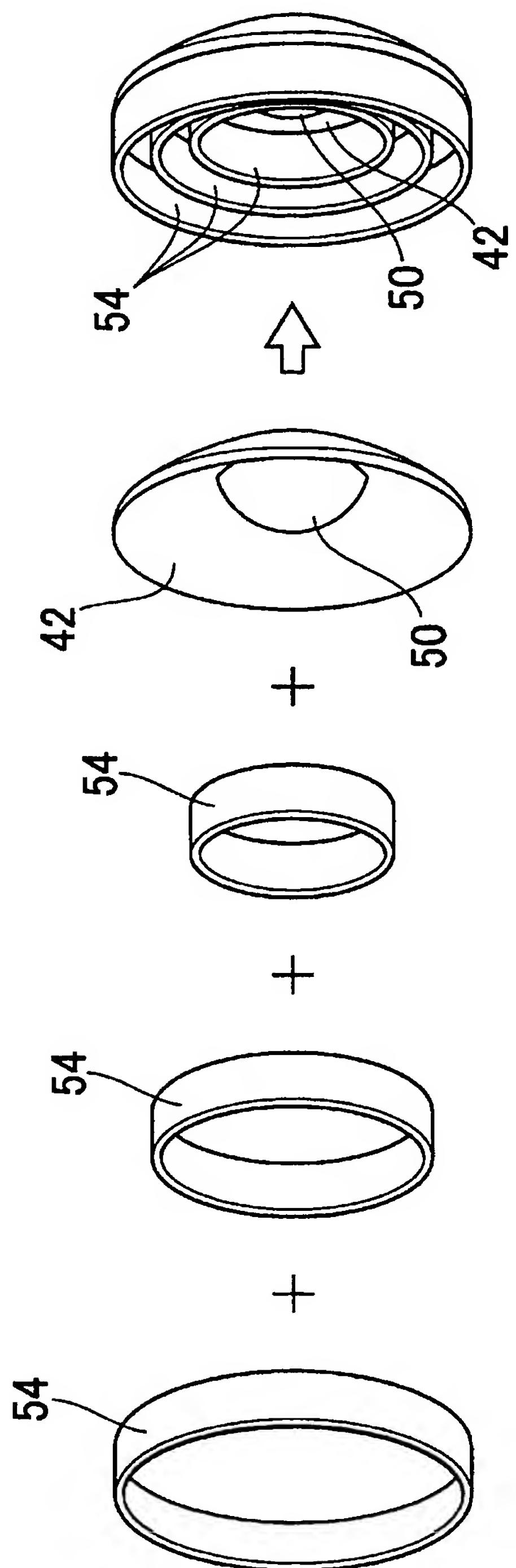
[図4]



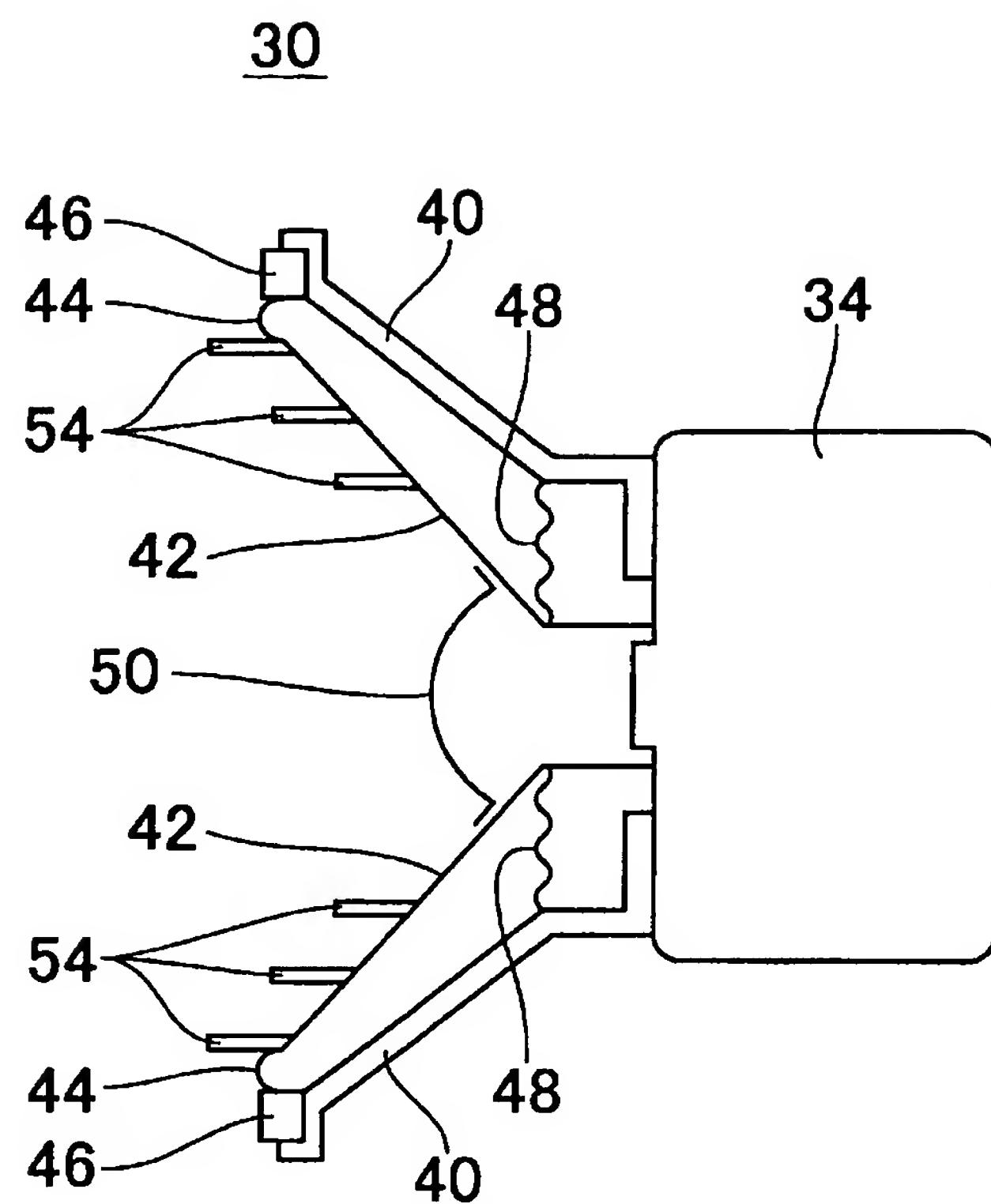
[図5]



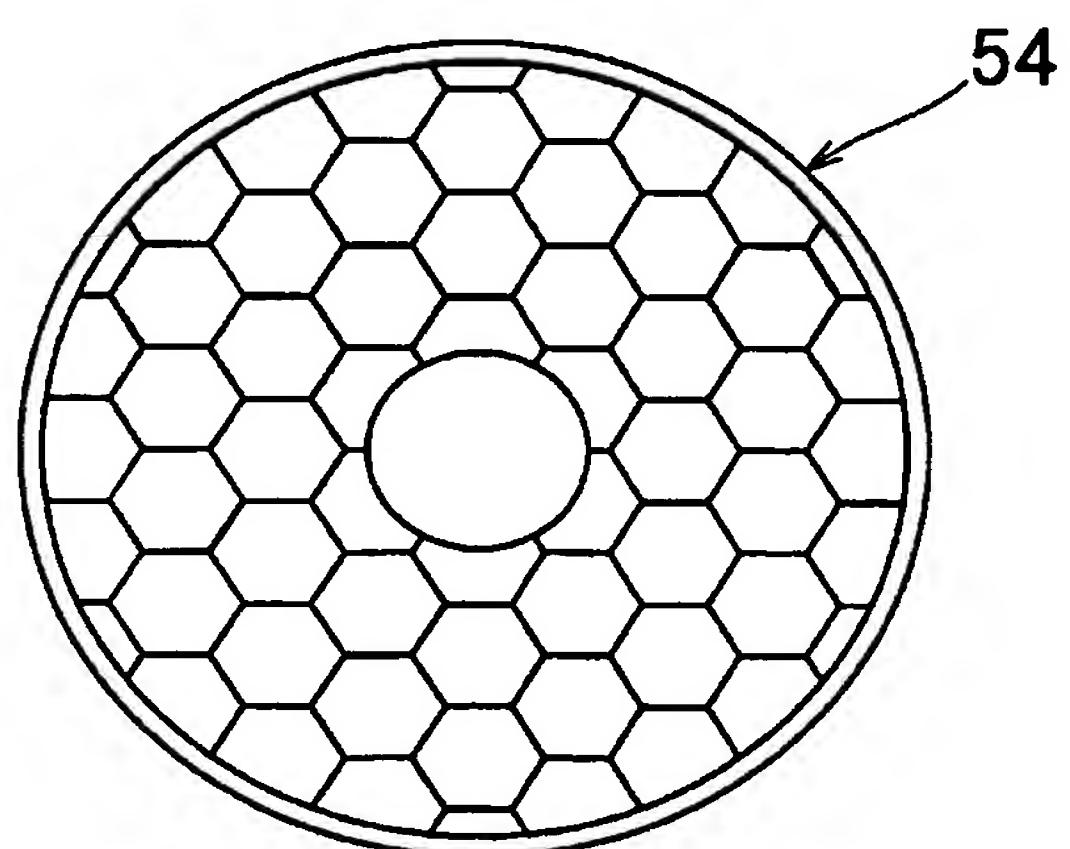
[図6]



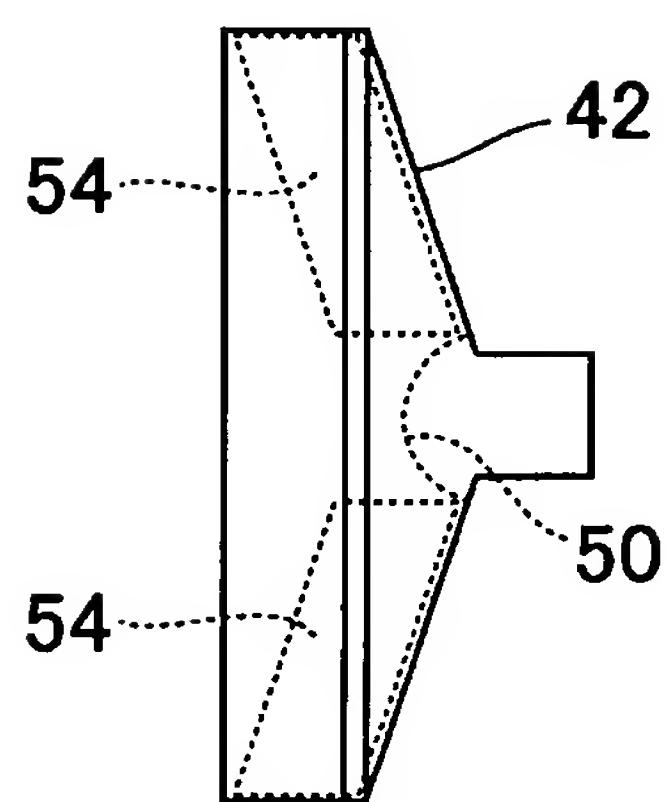
[図7]



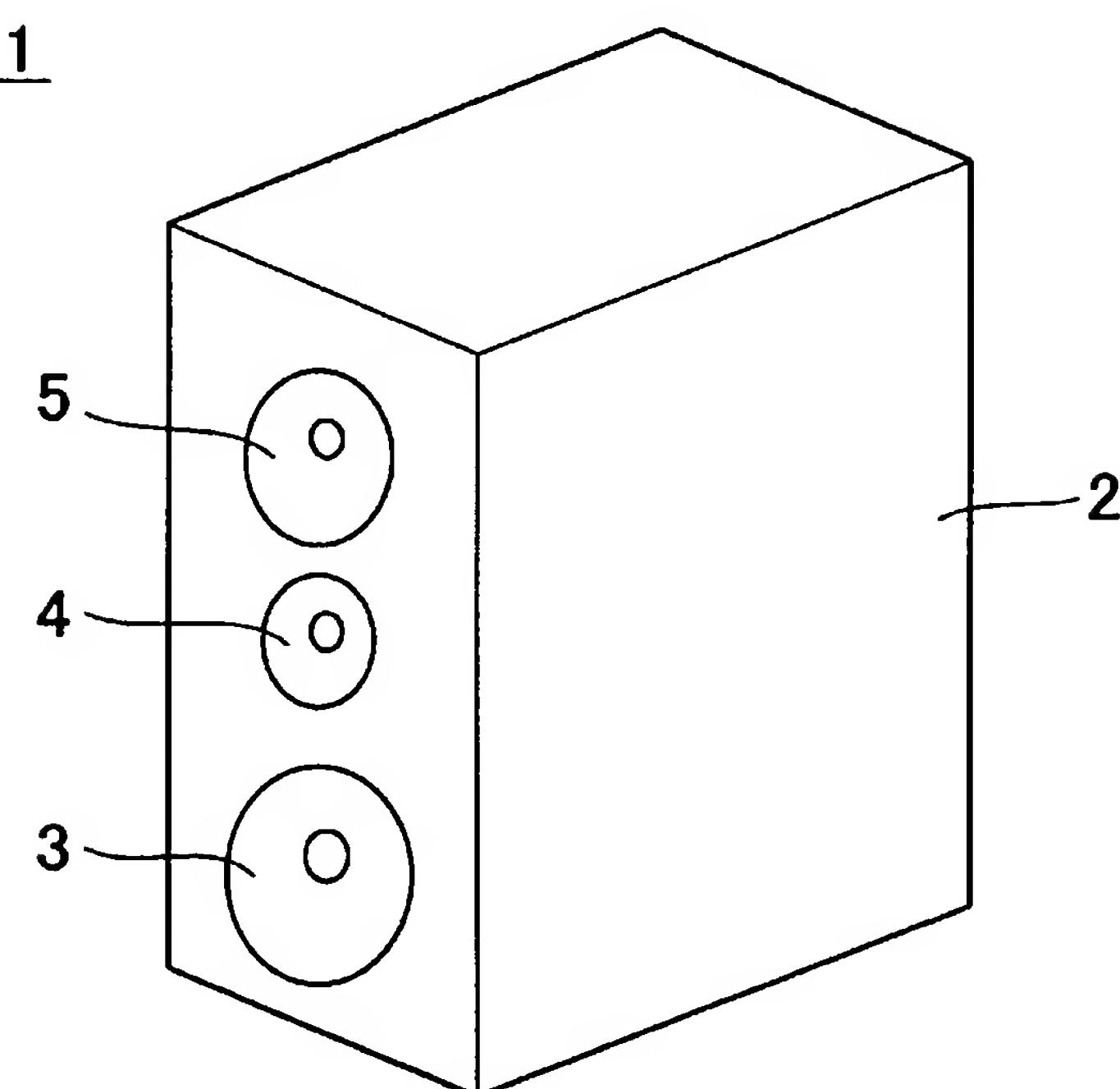
[図8]



[図9]



[図10]



[図11]

